

NAZWA I ADRES INWESTORA:



Miasto i Gmina Białobrzegi
pl. Zygmunta Starego 9
26-800 Białobrzegi

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:



**Biuro Studiów i Projektów
Gospodarki Wodnej Rolnictwa
Bipromel Sp. z o.o.**
ul. Instalatorów 23, 02-237 Warszawa
NIP: 525-000-27-58, REGON: 000077221; www.bipromel.com.pl
tel: (+48) 22-846-11-52, fax: (+48) 22-846-55-78 e-mail: biuro@bipromel.com.pl
adres korespondencyjny : 02-100 Warszawa 119 skr. poczt. 61

NAZWA OBIEKTU BUDOWLANEGO:

**„Rozbudowa wału przeciwpowodziowego przy
gminnych terenach nadpilicznych w Białobrzegach”**

STADIUM:

**OPINIA GEOTECHNICZNA
I DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**

Główny projektant:

mgr inż. Michał Marszałek

*Wa 90/92
MAZ/0006/PBH/17*

tytuł

imię i nazwisko

nr uprawnień

podpis

Wykonawcy:

dr inż.

Marek Bajda

*upr. geol. nr VI-0420
Certyfikat PKG nr 0213*

mgr inż.

Krzysztof Modzelewski

lipiec 2019 r.

data

SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP	2
	1.1 Podstawa i zakres opracowania	2
	1.2 Lokalizacja i charakterystyka obiektu badań	2
	1.3 Ustalenie kategorii geotechnicznej inwestycji	2
2.	METODYKA PRAC	3
	2.1 Prace terenowe	3
	2.2 Badania laboratoryjne	3
3.	MORFOLOGIA I BUDOWA GEOLOGICZNA	4
4.	WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE	4
5.	CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA	5
6.	WNIOSKI	6
7.	WYKAZ WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW	8

ZAŁĄCZNIKI:

- Mapa lokalizacyjna
- Mapa dokumentacyjna
- Przekrój geotechniczny
- Metryki otworów
- Wyniki sondowań dynamicznych
- Wyniki badań laboratoryjnych

1. WSTĘP

1.1 Podstawa i zakres opracowania

Niniejsze opracowanie wykonane zostało w Biurze Studiów i Projektów Gospodarki Wodnej Rolnictwa „BIPROMEL” Spółka z o.o. w Warszawie na zlecenie Miasta i Gminy Białobrzegi, ul. Zygmunta Starego 9, 26-800 Białobrzegi. Przedmiotem opracowania jest: „Rozbudowa wału przeciwpowodziowego przy gminnych terenach nadpilicznych w Białobrzegach. Opinia geotechniczna i dokumentacja badań podłoża gruntowego”.

Przedmiotowe opracowanie spełnia warunki opinii geotechnicznej oraz dokumentacji badań podłoża gruntowego (poz. 5).

Wykonane badania miały na celu rozpoznanie warunków gruntowych w miejscu wykonania planowanej inwestycji.

Zakres opracowania:

- wykonanie 5 wierceń
- sondowania sondą dynamiczną DPL w pobliżu wykonanych otworów,
- makroskopową analizę próbek podczas wiercenia.

1.2 Lokalizacja i charakterystyka obiektu badań

Analizowany teren zlokalizowany jest w obszarze miasta Białobrzegi na terenie gm. Białobrzegi, pow. białobrzezski, woj. mazowieckiego na prawym brzegu rzeki Pilicy. Opracowanie rozbudowy istniejącego wału przeciwpowodziowego o łącznej długości ok. 0,735 km, chroniącego obszar terenów zalewowych rozciągające się wzdłuż prawego brzegu rzeki Pilica poniżej mostu drogowego (droga województwa DW731) o łącznej powierzchni 6 ha (obszar, który przed obwałowaniem ulegał zatopieniu wodami o prawdopodobieństwie wystąpienia $p=1\%$). Istniejący wał przy średniej wysokości ok. 1,1 m, szerokości korony 2,2 m i nachyleniu skarp ok. 1:2,5 (paramenty wału ulegały degradacji na przestrzeni czasu) i zajmuje aktualnie powierzchnię ok. 0,7 ha. Teren planowanej inwestycji zlokalizowany jest na działkach ewidencyjnych 4/1, 4/2, 1126/2, 1126/4, obręb Białobrzegi, gmina Białobrzegi miasto, powiat białobrzezski, województwo mazowieckie. Lokalizację terenu badań przedstawiono w zał. 1.

1.3 Ustalenie kategorii geotechnicznej inwestycji

Podłoże projektowanej inwestycji stanowią proste warunki. Sugeruje się Projektantowi zgodnie z przepisami [poz. 5] przyjęcie drugiej kategorii geotechnicznej. Jest to obiekt istniejący, dla którego warunki posadowienia ustalono w czasie budowy.

2. METODYKA PRAC

2.1 Prace terenowe

W celu oceny parametrów geotechnicznych podłoża pod projektowaną inwestycję w programie badań wykonano 5 wierceń (OW-1 ÷ OW-5) oraz 5 sondowań lekką sondą dynamiczną DPL (DPL-1 ÷ DPL-5). Lokalizację otworów wiertniczych oraz sondowań przedstawiono na mapie (zał. 2).

Badania terenowe podłoża wykonano w charakterystycznych miejscach wskazanych przez projektanta. Lokalizację, ilość punktów oraz ich głębokości przyjęto zgodnie z sugestią projektanta. Rozpoznanie budowy podłoża i wału przeprowadzono wierceniami o głębokości 6,0 m wykonanymi z korony wału.

W badaniach zastosowano lekką, przewoźną wiertnicę mechaniczną małośrednicową, ze świdrami spiralnymi w gruntach spoistych i okienkowymi w gruntach niespoistych.

W czasie wierceń wykonywano makroskopowe badania gruntów i rozpoznawano ich rodzaj oraz stan. W trakcie wierceń prowadzono również obserwacje położenia zwierciadła wody gruntowej. Profile gruntowe otrzymane na podstawie wierceń przedstawiono w zał. 4.

Po zakończeniu prac wszystkie nierurowane otwory zlikwidowano poprzez zasyp wydobytym urobkiem z odtworzeniem nawiercanych warstw.

W pobliżu otworów wykonano sondowania sondą dynamiczną DPL, zgodnie z wymogami PN-B-04452:2002 *Geotechnika. Badania polowe* i normą Eurokod 7 (PN-EN 1997-2). Lokalizację sondowania przedstawiono w zał. 2 a wyniki sondowania w zał. 5. Interpretacja wyników sondowania pozwoliła na określenie stanu gruntów niespoistych podłoża.

Wykonane badania pozwoliły określić budowę geologiczną i sytuację hydrogeologiczną w podłożu analizowanego obiektu. Wyniki wierceń zostały wykorzystane do wydzielenia w podłożu warstw geotechnicznych pokazanych na schematycznym przekroju geotechnicznym (zał. 3).

2.2 Badania laboratoryjne

Rodzaj gruntu określono na podstawie analizy makroskopowej. W trakcie wiercenia pobrano 3 próbki gruntów spoistych o naturalnej wilgotności (NW; klasy 3), dla których wykonano pełną (sitową i areometryczną) analizę uziarnienia gruntów oraz określono ich stan. Wyniki badań zestawiono w zał. 6. Badania wykonano zgodnie z procedurami podanymi w normie PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu. Rodzaje i stan gruntów oznaczano zgodnie z normą PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział

i opis gruntów oraz zgodnie z normą PN-EN ISO 14688-1.2: 2006 Badania Geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikacja gruntów.

Dla potrzeb niniejszej dokumentacji nie wykonano badań laboratoryjnych parametrów mechanicznych gruntów.

3. MORFOLOGIA I BUDOWA GEOLOGICZNA

Obszar objęty badaniami zaliczany jest do prowincji Niż Środkowoeuropejski, podprowincji Niziny Środkowopolskie, makroregionu Nizina Środkowomazowiecka, mezoregionu Równina Kozienicka (Kondracki 2001), która jest płaską równiną denudacyjną, zasłaną piaskami wodnolodowcowymi. Obszar objęty badaniami położony jest na prawym brzegu rzeki Pilicy w miejscowości Białobrzegi (zał. 1).

Podstawowym źródłem informacji o stratygrafii i wykształceniu i podłożu osadów czwartorzędowych jest szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000 ark. Białobrzegi. Teren objęty badaniami leży na tarasie utworzonym przez Pilicę. Rzędne terenu wahają się w granicach 113-114 m. n. p. m.

Analizowany obszar znajduje się w obrębie Niecki Brzeżnej, którą budują osady jury i kredy, a wypełniają osady paleogenu, neogenu i czwartorzędu. Osady czwartorzędu na omawianym terenie leżą na osadach neogenu wykształconych w postaci piasków, mułków, ilów i węgla brunatnego zalegających na głębokości około 95 m p. p. t. Spągowe partie czwartorzędu zbudowane są z osadów pochodzenia rzeczno (głównie piaski i żwiry), związanych ze zlodowaceniem północnopolskim. Górną część profilu stanowią holocenijskie osady rzeczne (piaski) tarasów zalewowych oraz torfy. W utworach piaszczystych mogą występować przewarstwienia mułków.

4. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

Analizowany obszar znajduje się na terenie GZWP 215 Subniecka Warszawska. Wody podziemne występują w utworach kredy, trzeciorzędu oraz czwartorzędu. W utworach czwartorzędowych wody podziemne występują w piaskach i przewarstwieńiach piaszczysto-żwirowych w obrębie glin zwałowych. Pierwszy poziom wodonośny występuje na głębokości od 1,2 m ppt do 9,0 m ppt; drugi na głębokości od 18,0 do 26,0 m p.p.t. w zależności od miąższości osadów czwartorzędowych i ich wykształcenia litologicznego.

W okresie badawczym we wszystkich otworach wiertniczych nawiercono zwierciadło wody gruntowej. Zwierciadło ma charakter swobodny. Zwierciadło wody nawiercono na

głębokości od 2,2 m ppt do 2,4 m ppt. Układ zwierciadła wody gruntowej przedstawiono na metrykach otworów (zał. 3) dołączonych do dokumentacji.

Poziom wodonośny zasilany jest na drodze infiltracji wód opadowych i roztopowych z powierzchni terenu, lateralny dopływ z wyżej położonych obszarów oraz przez rzekę Pilicę w czasie występowania wysokich stanów rzeki.

5. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA

Objęty badaniami odcinek nasypu usypany został z gruntu niespoistego. W korpusie nasypu występują głównie piaski średnie (lokalnie drobne). Tworzące nasyp grunty niespoiste są w stanie luźnym, luźnym na średnio zagęszczony oraz w stanie średnio zagęszczonym.

Podłoże analizowanego terenu stanowią głównie grunty niespoiste (piaski średnie oraz lokalnie piaski grube i drobne) w stanie luźnym, luźnym na średnio zagęszczony, średnio zagęszczonym i zagęszczonym oraz lokalnie utwory spoiste (pył piaszczysty, piasek gliniasty i glina). Budowę wału i podłoża najlepiej ilustruje przekrój geotechniczny oraz profile otworów badawczych (zał. 3, 4).

Dla potrzeb projektowania w korpusie i podłożu wału wydzielono następujące warstwy geotechniczne, charakteryzujące się ujednoliconymi parametrami geotechnicznymi.

Warstwa Ia. Są to grunty niespoiste (piaski średnie) tworzące nasyp. Grunty te znajdują się w stanie luźnym ($I_D \cong 0,28$).

Warstwa Ib. Są to grunty niespoiste (piaski średnie) tworzące nasyp. Grunty te znajdują się w stanie średnio zagęszczonym ($I_D \cong 0,45$).

Warstwa IIa. Na warstwę tę składają się to grunty spoiste (pyły piaszczyste) podłoża w stanie miękkoplastycznym ($I_L \cong 0,60$).

Warstwa IIb. Na warstwę tę składają się to grunty spoiste (piaski gliniaste i gliny) podłoża w stanie plastycznym ($I_L \cong 0,35$).

Warstwa IIIa. Na warstwę tę składają się piaski średnie podłoża w stanie luźnym ($I_D \cong 0,28$).

Warstwa IIIb. Na warstwę tę składają się piaski średnie podłoża w stanie luźnym na średnio zagęszczony ($I_D \cong 0,35$).

Warstwa IIIc. Na warstwę tę składają się niespoiste grunty podłoża – piaski średnie i grube w stanie średnio zagęszczonym ($I_D \cong 0,53$).

Warstwa IIId. Są to niespoiste grunty podłoża (piaski średnie) w stanie zagęszczonym ($I_D \cong 0,72$).

W tabeli 1 zestawiono parametry geotechniczne wydzielonych warstw obliczone w oparciu o parametry wiodące oznaczone w terenie.

Tabela I. Zestawienie wyprowadzonych parametrów geotechnicznych

Warstwa	Podwarstwa	Numer warstwy	I_L/I_D	ϕ' [°]	c' [kPa]	k [m/d]	$M_0^{(n)}$ [MPa]	$\gamma^{(n)}$ [kN/m ³]
Nasyp	Ps	Ia	0,20-0,35	31	-	20-40	62	16,0
		Ib	0,40-0,50	33	-		80	17,0
Podłoże spoiste	Πp, Pg, G	IIa	0,57-0,63	16	10	0,002-0,004	12	20,0
		IIb	0,30-0,40	17	15	0,0003-0,0006	21	20,5
Podłoże niespoiste	Ps, Pr, (Ps/Pd, Ps/Pr)	IIIa	0,20-0,35	33	-	30-50	69	16,5
		IIIb	0,30-0,40	34	-		78	20,0
		IIIc	0,45-0,60	35	-		95	20,0
		IIId	0,70-0,75	36	-		130	20,5

6. WNIOSKI

- Projektowaną inwestycję, wg Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z 25 kwietnia 2012 r. „w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych” (Dz. U. z 2012, poz. 463), można zaliczyć do pierwszej kategorii geotechnicznej.
- W oparciu o wykonane prace terenowe sporządzono schematyczny przekrój geotechniczny oraz metryki otworów ilustrujące budowę podłoża i istniejącego nasypu na analizowanym terenie. W tabeli 1 podano wartości parametrów geotechnicznych poszczególnych warstw.
- Nasyp na analizowanym fragmencie usypany został z gruntu niespoistego. W korpusie nasypu występują głównie piaski średnie (lokalnie drobne). Tworzące nasyp grunty niespoiste są w stanie luźnym, luźnym na średnio zagęszczony oraz w stanie średnio zagęszczonym. Miejscami charakteryzuje go więc niska odporność filtracyjna.
- Analizowane podłoże zbudowane jest głównie z utworów przepuszczalnych (piaski średnie oraz lokalnie piaski grube i drobne) w stanie luźnym, luźnym na średnio zagęszczony, średnio zagęszczonym i zagęszczonym oraz lokalnie z utworów spoistych (pył piaszczysty, piasek gliniasty i glina) o miąższości od 0,3 m do 1,6 m.
- Analiza wyników badań terenowych wskazuje, że korzystne warunki geotechniczne umożliwiające przeniesienie obciążeń od konstrukcji zapewniają występujące w podłożu

niespoiste utwory rzeczne w stanie średnio zagęszczonym i zagęszczonym, wydzielone jako warstwa IIIc i IIId. Słabonośne grunty spoiste (IIa, IIb), nie nadają się do bezpośredniego posadowienia i powinny być wymienione na grunt nośny lub zastabilizowane.

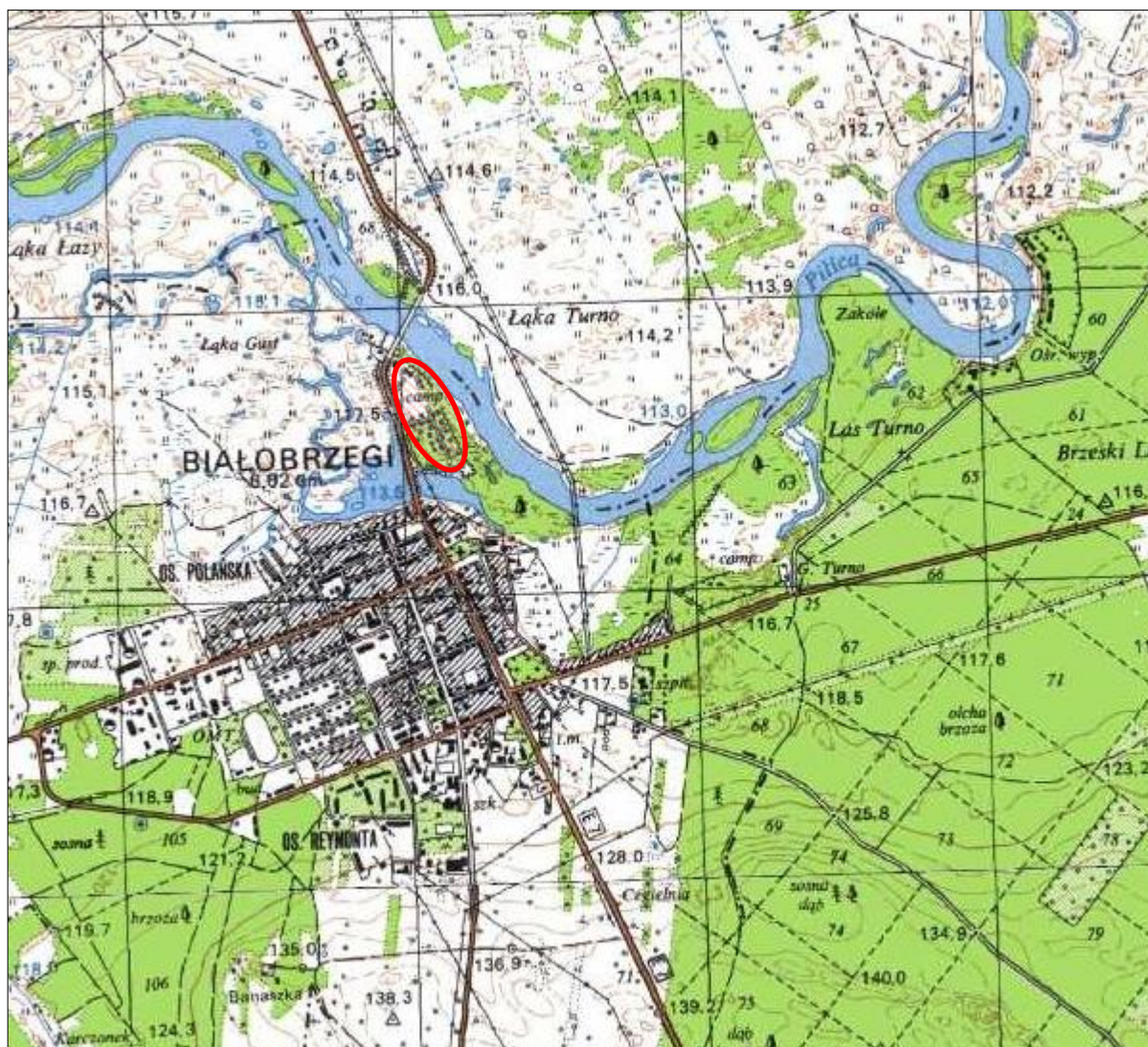
- W podłożu analizowanego terenu występuje jeden poziom wodonośny o zwierciadle swobodnym. Zwierciadło wody nawiercono na głębokości od 2,2 m ppt do 2,4 m ppt. Okresowo poziom zwierciadła wody gruntowej może być wyższy w stosunku do pomierzonego.
- Poziom wód gruntowych związany jest ze stanem wody w Pilicy i zmienia się wraz z wahaniami zwierciadła wody w rzece.
- Decydujące znaczenie w projektowaniu będą miały warunki stanu granicznego użytkowności (ze względu na odkształcenia, zwłaszcza gruntów niespoistych w stanie luźnym, luźnym na średnio zagęszczony i gruntów spoistych) gdyż osiadania mogą limitować prawidłowe warunki użytkowania. Należy zwrócić uwagę na różnicę osiadań wynikającą ze zróżnicowanej miąższości warstw geotechnicznych i różnych wartości parametrów odkształceniowych.
- Projektowane zabiegi modernizacyjne powinny pójść w kierunku uszczelnienia podłoża, uszczelnienia i dogęszczenia istniejącego i projektowanego nasypu oraz wydłużenia drogi filtracji. Wybór sposobu dogęszczenia i uszczelnienia nasypu i podłoża zależy od projektanta oraz wymogów, jakie analizowane obwałowanie musi spełniać po uwzględnieniu warunków gruntowo-wodnych podłoża.
- W przypadku podnoszenia korony istniejącego nasypu należy pamiętać, że w podłożu lokalnie występują warstwy słabonośnych gruntów spoistych (warstwa IIa, IIb) i zaleca się sprawdzenie współczynnika stateczności nowoprojektowanych skarp oraz osiadań podłoża gruntowego gdyż osiadania mogą limitować prawidłowe warunki użytkowania.
- Prace ziemne należy wykonywać w sposób gwarantujący niepogorszenie i nienaruszenie podłoża fundamentowego.
- Prace ziemne należy wykonywać pod nadzorem geotechnicznym i na bieżąco kontrolować napotkane warunki gruntowe z dokumentacją.


7. WYKAZ WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW

Dla potrzeb niniejszego opracowania wykorzystano następujące materiały:

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. „Prawo budowlane” – Dz. U. Nr 89, poz. 414, (z późn. zmianami),
2. Ustawa z dnia 9 czerwca 2011r. „Prawo geologiczne i górnicze „ – Dz. U. Nr 163, poz. 981,
3. Ustawa z dnia 18 lipca 2001r. „Prawo Wodne” – Dz. U. Nr 115, poz. 1229,
4. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty budowlane gospodarki wodnej i ich usytuowanie – Dz. U. 2007 Nr 86, poz. 579,
5. Rozporządzenie MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych – Dz. U., poz. 463,
6. PN-81/B-03020, Grunty budowlane, Posadowienie bezpośrednie budowli, Obliczenia statyczne i projektowanie,
7. PN-86/B-02480, Grunty budowlane, Określenia, symbole, podział i opis gruntów,
8. PN-EN 1997-1: 2008. Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.
9. PN-EN 1997-2. 2009. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2. Rozpoznanie i badania podłoża gruntowego.
10. Budownictwo wodne śródlądowe, Zapory ziemne i skarpy, Dobór parametrów gruntu do obliczeń. CBSiPBW „Hydroprojekt” oraz Imbir SGGW-AR, 1975,
11. Kondracki J. 2001: Geografia regionalna Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN
12. Makowska A., Skompski S., 2001 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Białobrzegi, PIG, Warszawa.
13. Makowska A., Skompski S., 2013 – Objaśnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Białobrzegi, PIG, Warszawa.
14. Rudzińska-Zapaśnik T., 2002 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Białobrzegi, PIG, Warszawa.

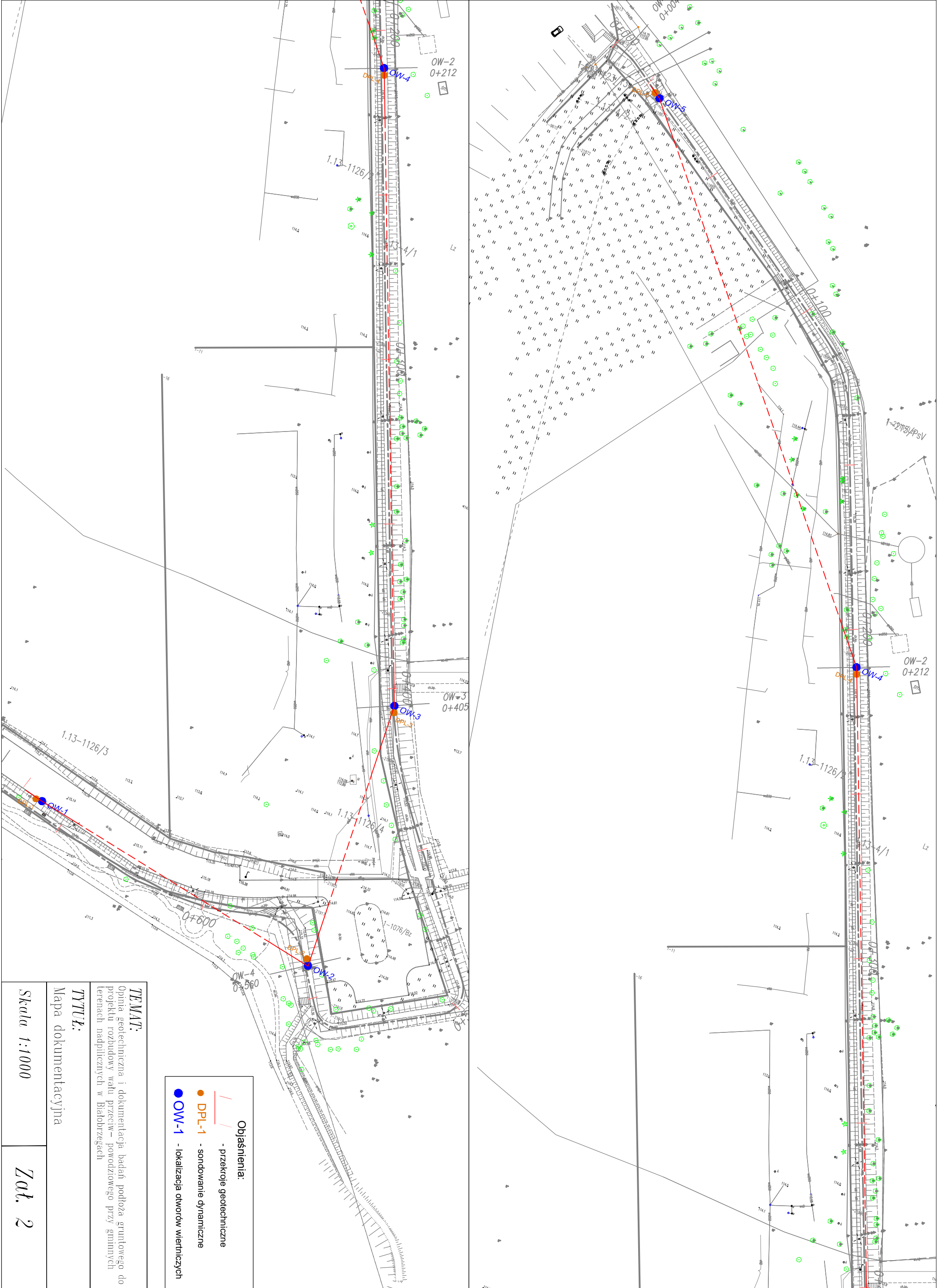
ZAŁĄCZNIKI



 - obszar objęty badaniami

Zał. 1
LOKALIZACJA TERENU
OBJĘTEGO BADANIAM

Skala 1:25 000

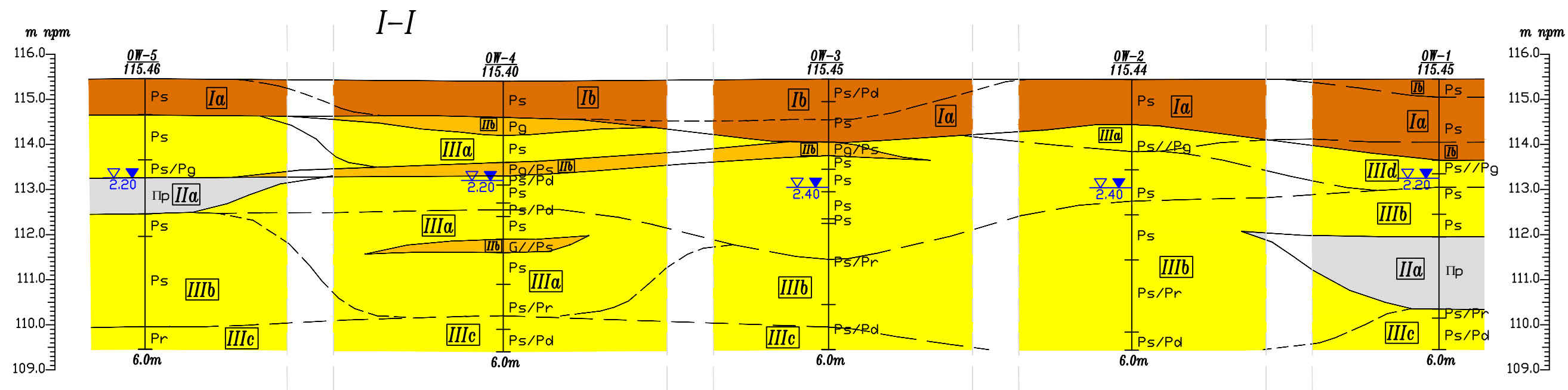


TEMAT:
Opinia geotechniczna i dokumentacja badań podłoża gruntowego do projektu rozbudowy walu przeciwno-powodziowego przy gminnych terenach nadpilicznych w Białobrzegach

TYTUŁ:
Mapa dokumentacyjna

Skala 1:1000

Załącznik 2




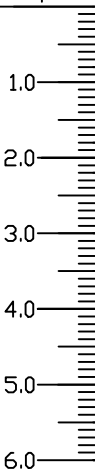
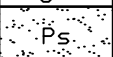
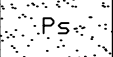
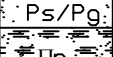
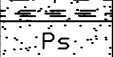

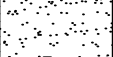
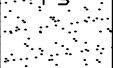
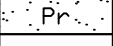
Nr warstwy	I _D	I _L
Ia	0.20-0.35	-
Ib	0.40-0.50	-
IIa	-	0.57-0.63
IIb	-	0.30-0.40
IIIa	0.20-0.35	-
IIIb	0.30-0.40	-
IIIc	0.45-0.60	-
IIId	0.70-0.75	-

Profil otworu wiertniczego							OTWÓR: OW-1		ZAŁ. 4.1	
TEMAT: Opinia geotechniczna i dokumentacja badań podłoża gruntowego do projektu rozbudowy wału przeciwpowodziowego przy gminnych terenach nadpilicznych w Białobrzegach.							RZĘDNA: 115,45 m npm		SKALA: 1 : 100	
Rodzaj i średnica swiera	Średnica rur i głęb. zarurowania	Nawiercony i ustalizowany poziom zwierc. wody podziemnej	Głębokość [m]	Profil litologiczny	Makszość warstwy [m]	Rodzaj gruntu	Barwa	Wilgotność	Stan gruntu	Rodzaj i głębokość pobranej/zbadanej próbki gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SS ϕ 75mm		∇ 2.20	0.4	Ps	0.4	plasek sredni	brązowa			
			1.0	Ps	1.4	plasek sredni	jasnobrązowa			
			2.0	Ps//Pg	0.3	plasek sredni przew. gliniastym	brązowoszara			
			3.0	Ps	0.9	plasek sredni	jasnobrązowa			
			4.0	Ps	0.5	plasek sredni	szara			
			5.0	Ilp	1.6	glina (mada)	szara		mpl	NW
			6.0	Ps/Pp	0.2	plasek sredni na grubzy	szara			NW
				Ps/Pd	0.7	plasek sredni na drobny	jasnoszara			
●NW - głębokość pobrania próbki o naturalnej wilgotności							~~~~~ - sączenie wody			

Profil otworu wiertniczego							OTWÓR: OW-2		ZAŁ. 4.2	
TEMAT: Opinia geotechniczna i dokumentacja badań podłoża gruntowego do projektu rozbudowy wału przeciwpowodziowego przy gminnych terenach nadpilicznych w Białobrzegach.							RZĘDNA: 115,44 m npm		SKALA: 1 : 100	
Rodzaj i średnica swiera	Średnica rur i głęb. zarurowania	Nawiercony i ustalizowany poziom zwierc. wody podziemnej	Głębokość [m]	Profil litologiczny	Makszość warstwy [m]	Rodzaj gruntu	Barwa	Wilgotność	Stan gruntu	Rodzaj i głębokość pobranej/zbadanej próbki gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SS ϕ 75mm		∇ 2.40	1.0	Ps	1.0	plasek sredni	brunatny			
			2.0	Ps//Pg	1.0	plasek sredni przew. gliniastym	brązowoszara			
			3.0	Ps	1.0	plasek sredni	brązowa			
			4.0	Ps	1.0	plasek sredni	szara			
			5.0	Ps/Pr	1.6	plasek sredni na grubzy	jasnoszara			
			6.0	Ps/Pd	0.4	plasek sredni na drobny	jasnoszara			

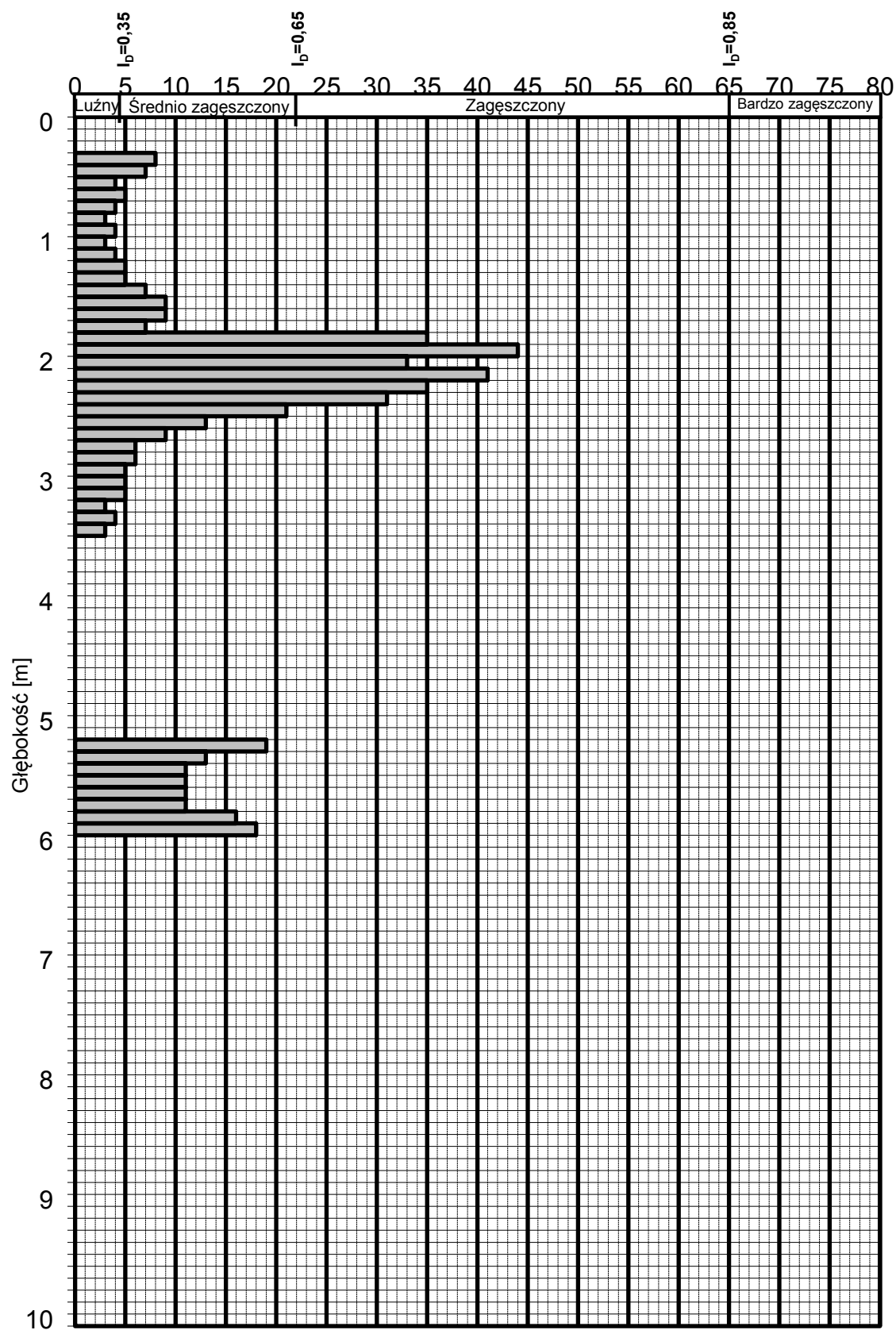
Profil otworu wiertniczego							OTWÓR: OW-3		ZAŁ. 4.3	
TEMAT: Opinia geotechniczna i dokumentacja badań podłoża gruntowego do projektu rozbudowy wału przeciwpowodziowego przy gminnych terenach nadpilicznych w Białobrzegach.							RZĘDNA: 115,45 m npm		SKALA: 1 : 100	
Rodzaj i średnica swida	Średnica rur i głęb. zururowania	Nawiercony i ustalizowany poziom zwierc. wody podziemnej	Głębokość [m]	Profil litologiczny	Mierzność warstwy [m]	Rodzaj gruntu	Barwa	Wilgotność	Stan gruntu	Rodzaj i głębokość pobranej/zbadanej próbki gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SS ϕ 75mm		∇ 2.40	1.0	Ps/Pd	0.5	piasek średni na drobny	brunatna			
			1.0	Ps	0.9	piasek średni	jasnobrązowa			
			2.0	Pg/Ps	0.3	piasek gliniasty na średni	ciemnobrązowa			
			2.0	Ps	0.3	piasek średni	szarobrązowa			
			2.0	Ps	0.5	piasek średni	brązowa			
			3.0	Ps	0.6	piasek średni	szara			
			3.0	Ps	0.1	piasek średni + części org.	ciemnoszara			
			4.0	Ps/Pr	1.8	piasek średni na grubo	szara			
			5.0							
			6.0	Ps/Pd	1.0	piasek średni na drobny	jasnoszara			

Profil otworu wiertniczego							OTWÓR: OW-4		ZAŁ. 4.4	
TEMAT: Opinia geotechniczna i dokumentacja badań podłoża gruntowego do projektu rozbudowy wału przeciwpowodziowego przy gminnych terenach nadpilicznych w Białobrzegach.							RZĘDNA: 115,40 m npm		SKALA: 1 : 100	
Rodzaj i średnica swida	Średnica rur i głęb. zururowania	Nawiercony i ustalizowany poziom zwierc. wody podziemnej	Głębokość [m]	Profil litologiczny	Mierzność warstwy [m]	Rodzaj gruntu	Barwa	Wilgotność	Stan gruntu	Rodzaj i głębokość pobranej/zbadanej próbki gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SS ϕ 75mm		∇ 2.20	1.0	Ps	0.8	piasek średni	brunatna			
			1.0	Pg	0.4	piasek gliniasty	ciemnobrązowa			
			1.0	Ps	0.6	piasek średni	jasnobrązowa			
			2.0	Pg/Ps	0.3	piasek gliniasty na średni	szarobrązowa			
			2.0	Ps/Pd	0.2	piasek średni na drobny	szarobrązowa			
			2.0	Ps	0.4	piasek średni	szarobrązowa			
			3.0	Ps/Pd	0.3	piasek średni na drobny	jasnoszara			
			3.0	Ps	0.5	piasek średni	szara			
			4.0	G/Ps	0.3	głina (mąka) przew. p. średnim	szara			
			4.0	Ps	0.7	piasek średni	szara			
			5.0	Ps/Pr	1.0	piasek średni na grubo	szara			
			6.0	Ps/Pd	0.5	piasek średni na drobny	jasnoszara			

Profil otworu wiertniczego							OTWÓR: OW-5			ZAŁ. 4.5
TEMAT: Opinia geotechniczna i dokumentacja badań podłoża gruntowego do projektu rozbudowy wału przeciwpowodziowego przy gminnych terenach nadpilicznych w Białobrzegach.							RZĘDNA: 115,46 m npm			SKALA: 1 : 100
Rodzaj i średnica świdra	Średnica rur i głęb. zarzucania	Nawiercony i ustalizowany poziom zwierc. wody podziemnej	Głębokość [m]	Profil litologiczny	Mierzność warstwy [m]	Rodzaj gruntu	Barwa	Wilgotność	Stan gruntu	Rodzaj i głębokość pobranej/zbadanej próbki gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SSφ75mm					0.8	piasek średni	ciemnobrazowa			
			1.0		1.0	piasek średni (1,2-1,3 - kamyki + gruz)	brazowa			
			2.0		0.4	piasek średni na gliniasty	szarabrazowa			
			3.0		0.8	gлина (maka)	szara		mpl	
			4.0		0.5	piasek średni	jasnoszara			
			5.0		2.0	piasek średni	szara			
			6.0		0.5	piasek gruby (od ok 5,8m fragmenty drewna)	jasnoszara			

DPL1 (obok OW-1)

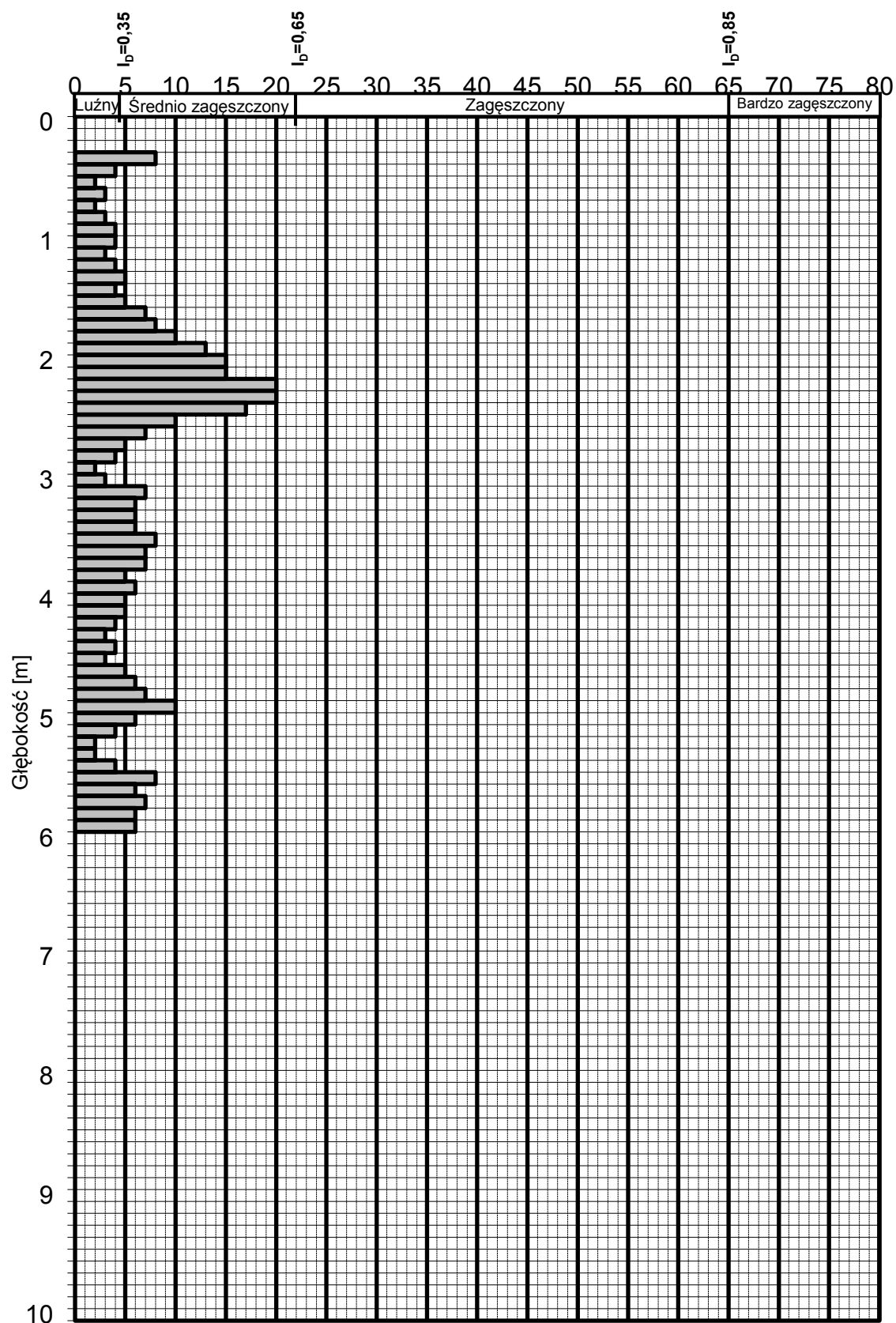
Liczba uderzeń na 10cm wpędu sondy



Załącznik 5.1 Wyniki badań sondą lekką.

DPL2 (obok OW-2)

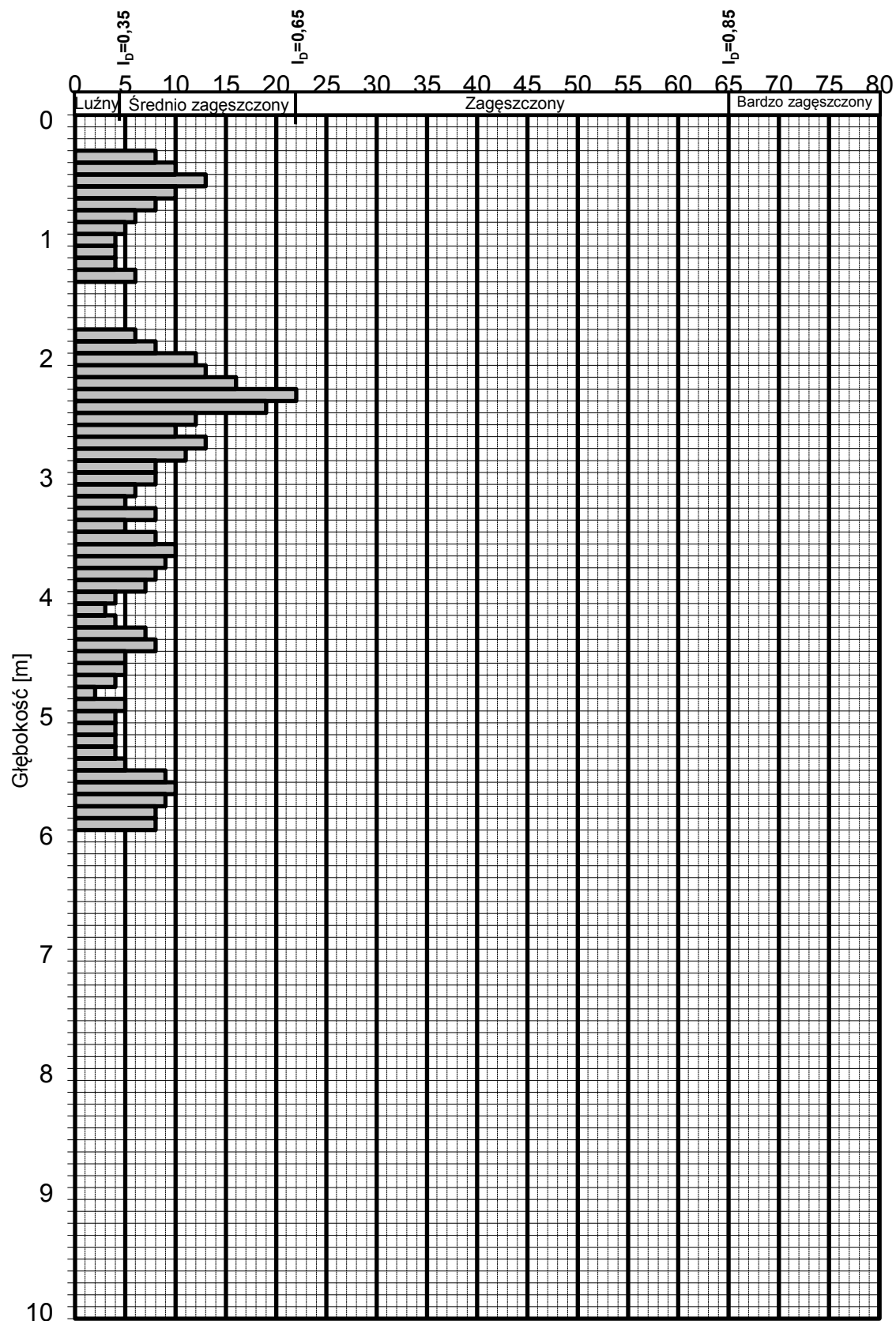
Liczba uderzeń na 10cm wpędu sondy



Załącznik 5.2 Wyniki badań sondą lekką.

DPL3 (obok OW-3)

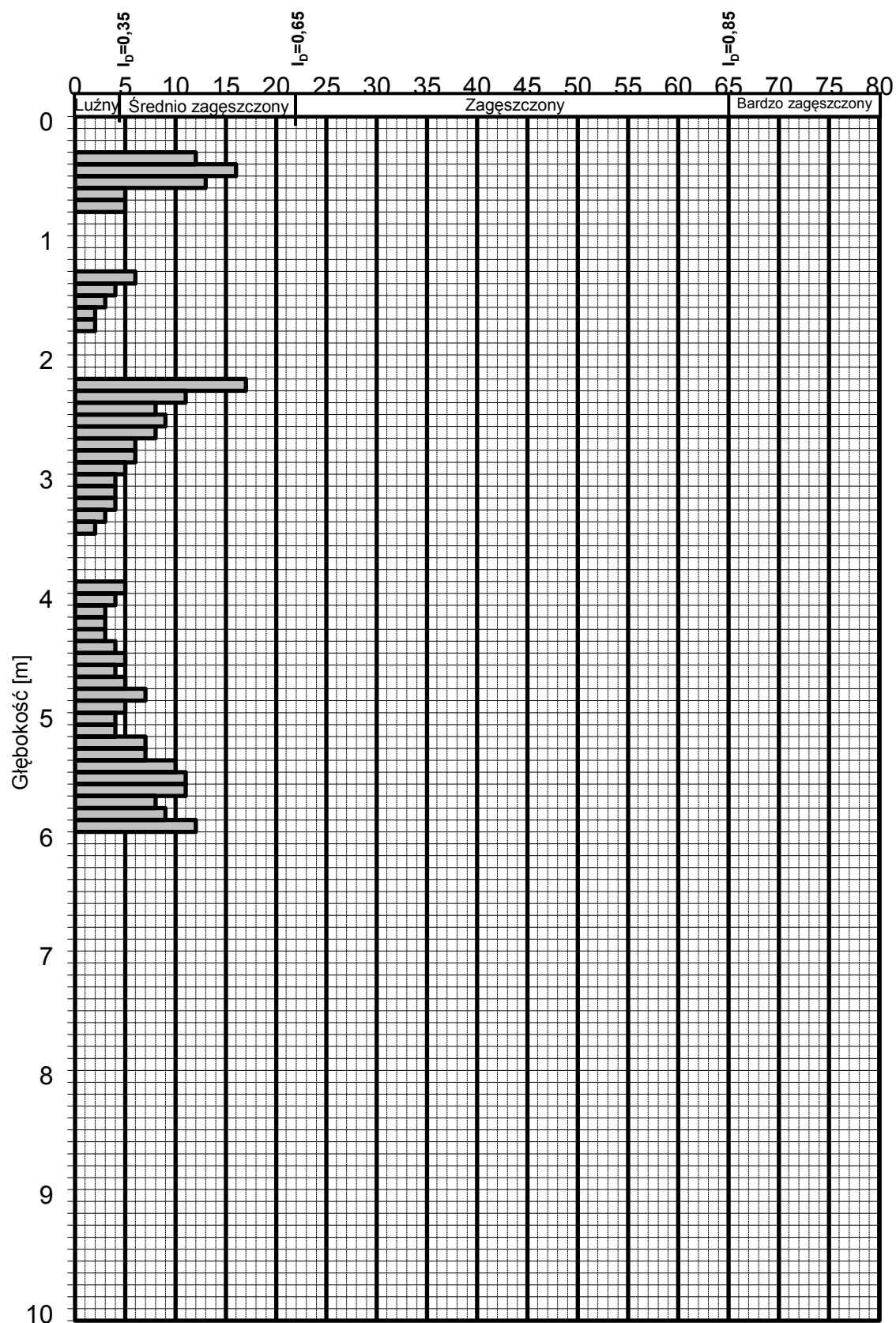
Liczba uderzeń na 10cm wpędu sondy



Załącznik 5.3 Wyniki badań sondą lekką.

DPL4 (obok OW-4)

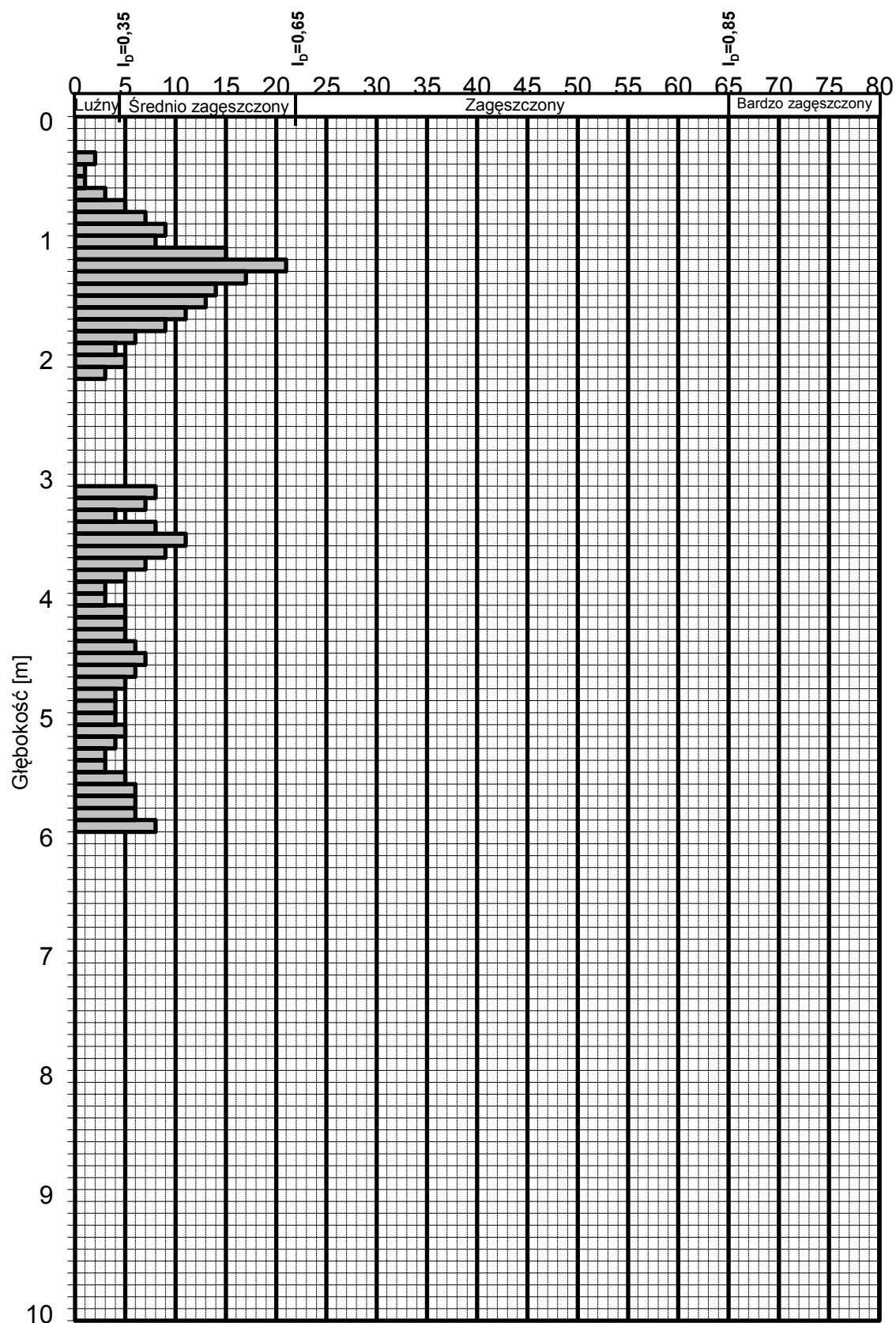
Liczba uderzeń na 10cm wpędu sondy



Załącznik 5.4 Wyniki badań sondą lekką.

DPL5 (obok OW-5)

Liczba uderzeń na 10cm wpędu sondy

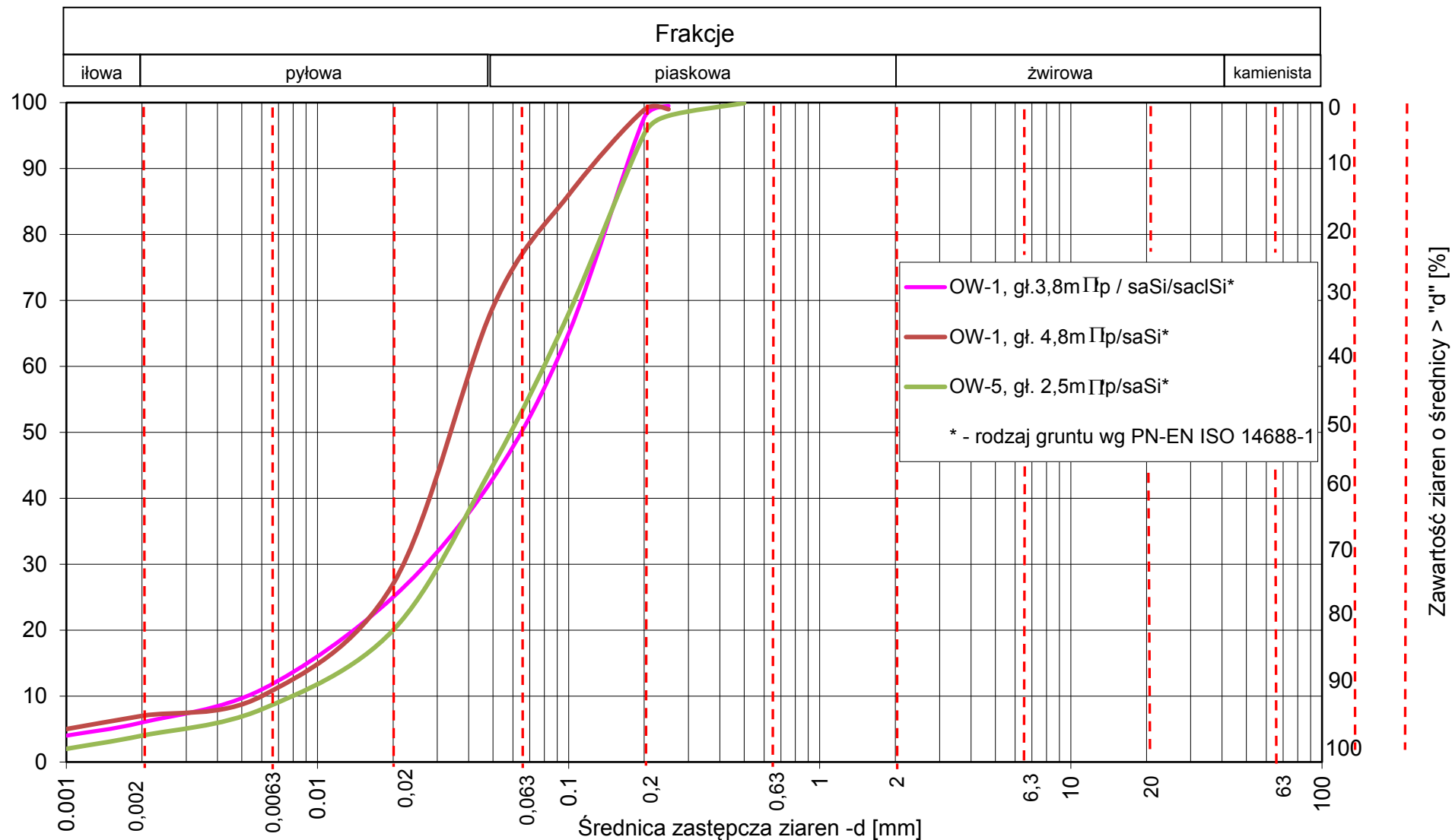


Załącznik 5.5 Wyniki badań sondą lekką.

EN ISO
14688-1

PN-86
B-02480

Zawartość ziaren o średnicy < "d" [%]



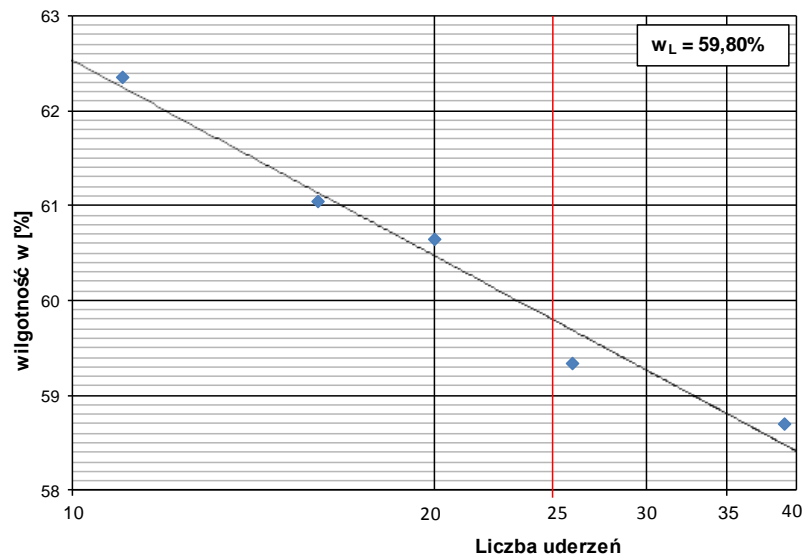
Zawartość ziaren o średnicy > "d" [%]

Załącznik 6

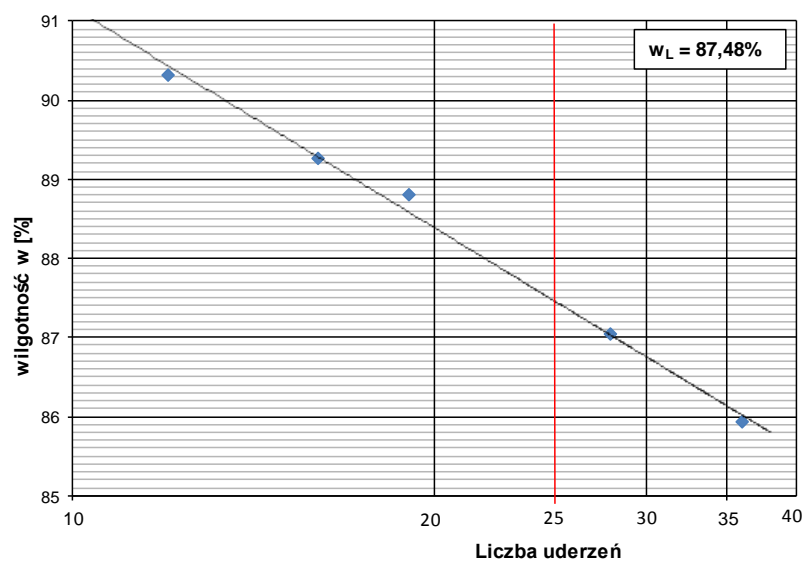
Tabela 2 Wyniki badań laboratoryjnych właściwości fizycznych próbek NW na potrzeby badań geotechnicznych – Białobrzegi

Nr otworu	Głębokość [m]	Rodzaj gruntu	Zawartość frakcji w [%]				CaCO ₃ [%]	I _{om} [%]	w _n [%]	w _L [%]	w _p [%]	I _p [%]	$\frac{I_L}{w_n - w_p}$	$\frac{I_c}{w_L - w_n}$	Stan gruntu wg PN-EN ISO 14688
			f _i	f _π	f _p	f _z +f _k									
OW-1	3,8	Πp	6	37	57	-	-	6,98	53,36	59,80	44,99	14,81	0,56	0,44	mpl
	4,8	Πp	7	62	31	-	-	10,51	72,12	87,48	48,68	38,80	0,60	0,40	mpl
OW-5	2,5	Πp	4	41	55	-	-	8,07	63,13	67,05	39,54	27,51	0,86	0,14	mpl

MIEJSCE POBRANIA PRÓBY		Nr OTWORU	GŁĘBOKOŚĆ		RODZAJ GRUNTU	WILGOTNOŚĆ GRUNTU w_N	
Białobrzegi		1	3,8m		$\Pi p / saSi/sacliSi$	53.36%	
granice konsystencji			$I_p = w_L - w_P$	$I_L = (w_n - w_P)I_P$	$I_C = (w_L - w_N)I_P$	Spoistość	Stan gruntu
skurczalności w_G [%]	plastyczności w_P [%]	płynności w_L [%]	14.81	0.56	0.44	ss	mpl
	44.99	59.8					



MIEJSCE POBRANIA PRÓBY		Nr OTWORU	GŁĘBOKOŚĆ		RODZAJ GRUNTU	WILGOTNOŚĆ GRUNTU w_N	
Białobrzegi		1	4,8m		$\Pi p / saSi$	72.12%	
granice konsystencji			$I_p = w_L - w_P$	$I_L = (w_n - w_P)I_P$	$I_C = (w_L - w_N)I_P$	Spoistość	Stan gruntu
skurczalności w_G [%]	plastyczności w_P [%]	płynności w_L [%]	38.80	0.60	0.40	bs	mpl
	48.68	87.48					



Zał. 6.2 Oznaczenie granic konsystencji gruntów

MIEJSCE POBRANIA PRÓBY		Nr OTWORU	GŁĘBOKOŚĆ		RODZAJ GRUNTU	WILGOTNOŚĆ GRUNTU w_N	
Białobrzegi		5	2,5m		IIp / saSi	63.13%	
granice konsystencji			$I_p = w_L - w_P$	$I_L = (w_n - w_P)I_P$	$I_C = (w_L - w_N)I_P$	Spoistość	Stan gruntu
skurczalności w_G [%]	plastyczności w_P [%]	płynności w_L [%]	27.51	0.86	0.14	zs	mpl
	39.54	67.05					

